blog.wenxuecity.com

中美贸易战打碎了厉害国的强人玻璃心 - 博客 | 文学城

64–80 minutes

今年三月, 中共推出了一个半小时的纪录片《厉害了，我的国》, 命令党政军和所有居民观看。片中展示了大陆近五年的工业和科技成就, 反复强调了世界第一的强国意识, 全方位肯定厉害的中国, 在所有领域用极短的和不可思议的速度, 赶超了世界各国。结论当然是在伟大领袖领导之下, 中国打遍天下无对手, 已经站在"人类文明共同体"和世界舞台的中央。与之相配合， 中共的强国"理论研究"也不落后。清华大学教授胡鞍钢更得出惊人结论, 中国的经济实力, 科技实力和综合国力均早已超越美国, 他的创新性"研究"得到了官方大奖并成为院士级的中国顶层科学家。





可惜厉害的大国刚登台亮相, 就撞上了中美贸易大战。几个回合下来, 中方越战越勇, 先从大豆, 瓜子, 高粱等农产品开始, 据说芯片, 飞机等高科技美国货将是最终被用上的贸易战终级核武器。中方的态度非常明确, 狠话和重话说了不少。同所有的国际争端一样, 一定是美国人搬起石头, 砸烂了自己的双脚, 中方招招都可一剑封喉, 只是怜悯对方尚未出招而已。


社评：中国有充足实力对贸易战奉陪到底

2018-03-25 23:00 环球时报 环球时报 6854 参与


崔守军：中国反制美国贸易战应“蛇打七寸”

2018-03-26 11:07 环球时报 崔守军 27 参与


社评：特朗普用更大恫吓欲镇中国，可笑

2018-04-06 09:56 环球时报 环球时报 17847 参与

社评：即使中美贸易归零，中国也不会后退

2018-04-06 21:22 环球时报 环球时报 31559 参与

社评：用打抗美援朝的意志打对美贸易战

2018-04-07 18:42 环球时报 环球时报 22988 参与



中国正式亮剑直指美国"七寸"，

让美方一改咄咄逼人态势

人民网

2018-04-05 18:01

人民日报海外版：瞄准美国七寸打疼它 让它长点记性

2018-04-12 08:05 人民日报海外版



正当无数大陆民众兴高采烈观战之际, 川普政府在美国时间4月16日突然宣布，将禁止美国企业向中国电信设备制造商”中兴通讯”出售任何电子技术, 包括芯片和通讯软件，这一禁令为期长达7年。华尔街日报随后援引知情人士称，美政府正在考虑将贸易战开辟到第三战场——高科技服务领域，并要求美国贸易代表办公室开启新一轮的 ”301调查”，主要对象就

是中国的科技行业。被打了多时鸡血的许多大陆民众一下子朦了，或傻了眼： 啥叫芯片? 无数的文章和评论将贸易战推到了顶峰。原来厉害的国, 可制造无数高大上的东西, 却唯独不会玩芯片。换句话说, 所有的国产名牌里面多藏着外国心或者是美国心. 一旦人家拿走了心, 就统统成为一堆废铜烂铁。



让世界难忘的造假芯片: 汉芯

4月19日，互联网上流传一份文件显示，此前曾被中国官方大力推广的纪录片《厉害了，我的国》突然被全网停播。网民说:"终于认识到被打脸还是很痛的, 要低调做人啦?!" "突然被全面禁播， 是"中兴"事件躺枪中弹了吗？中兴在中美贸易战中不堪一击，暴露中国高科技方面的薄弱与差距。厉害了中国，牛吹大了，反成了讽刺笑料，中国梦成了南柯一

梦。”“中兴”事件扒开了世界第一强国的皇帝新装，让那些上串下跳，靠打鸡血苟且偷生的强国信徒痛不欲生，打碎的玻璃心撒满了大地。

表4. 当前中国核心集成电路的国产芯片占有率

系统	设备	核心集成电路	国产芯片占有率
计算机系统	服务器	MPU	0%
	个人电脑	MPU	0%
	工业应用	MCU	2%
通用电子系统	可编程逻辑设备	FPGA/EPLD	0%
	数字信号处理设备	DSP	0%
通信装备	移动通信终端	Application Processor	18%
		Communication Processor	22%
		Embedded MPU	0%
		Embedded DSP	0%
	核心网络设备	NPU	15%
内存设备	半导体存储器	DRAM	0%
		NAND FLASH	0%
		NOR FLASH	5%
		Image Processor	5%
显示及视频系统	高清电视/智能电视	Display Processor	5%
		Display Driver	0%

资料来源：《2017 年中国集成电路产业现状分析》

中国制造内芯片的自给率惨不忍睹





中国顶级名牌

除了芯片, 再看看有代表性的, 其它高科技领域里的中国制造, 尤其是它们的核心技术国产化的状况。

发动机和大飞机

从事军用航空发动机设计的专家坦言， 国内军用航空发动机跟国外最先进水平相比落后一代（20-25年），甚至更多。而民用发动机“因为没有基础，也不好比较，恐怕也差了一代甚至更多”。 据悉几十年来中国在航空发动机领域已经投入了数千亿的资金，花了三十年才刚刚吃透了涡扇-10太行发动机，这款发动机的基础是美国CFM-56和俄罗斯AL-31型发动机，整体技术已经被美俄淘汰。官方的的瞭望智库也曾刊文关注中国国产航发的进展， 将航空发动机相关技术形容为“仅次于核武器的第二大军事敏感技术” 。而另一方面, 美国航空发动机制造商普惠公司日前(2018年4月)对外透露， 其F135发动机第二阶段改进型号(即增长选项2)取得巨大进展并且即将进行测试，届时该发动机推力将再次刷新世界纪录，达到21.3吨至22吨，从而使得装备该型发动机

的美F-35战斗机作战性能得到大幅度的提高。

中共近年重新让大飞机工程上马。北京研究中心的杨志刚说，如果和现在最好的空客320和波音737相比，能在一个数量级的话，“就是非常非常好，这也是一个务实的评价。”不过，大飞机的“心脏”——发动机的制造乃至量产还很难短期实现。在首飞中，C919搭载的发动机LEAP—X，由CFM国际公司研制。其实除了外壳, 整个飞机基本上是外国制造。

C919 供应商列表

系统组件	供应商	国籍
机鼻段机身	成都飞机工业(集团)	中
前后段机身	中航工业洪都	中
机尾段机身	中航工业沈阳飞机工业(集团)	中
中段机身(含机翼副翼等)	中航工业西安飞机工业(集团)	中
涡轮扇叶发动机	CFM International	美法合资
发动机罩含反推力装置	Nexcelle	美法合资
发动机排气系统	Nexcelle	美法合资
APU	汉威航空(Honeywell Aerospace)	美
发电和配电系统	Hamilton Sundstrand	美
启动发电机	汉威航空(Honeywell Aerospace)	美
油料惰化系统	Parker Aerospace	美
油箱和惰化系统	Parker Aerospace	美
液压系统	Parker Aerospace	美
线传飞控系统	Parker Aerospace	美
水平安定面配平系统	Parker Aerospace	美
油料液压输送系统	Eaton	美
整合式火警和防护系统	Kidde Aerospace & Defense	美
空气管理系统	Liebherr Aerospace Toulouse SAS	法
机轮、轮胎、刹车	汉威航空(Honeywell Aerospace)	美

超级计算机

超级计算机天河二号是极少数的中国产品, 真正能称为世界第一的高科技结晶。它是长期集中力量办大事, 发展成功的典型产物。中国计算机的研发, 最早可追溯到1956年。集中当时全国财政收入达2%创办的哈尔滨军事工程学院是天河计算机的摇篮, 从60年代的晶体管计算机, 到70年代的银河号, 再到今天的天河二号, 走完了60年的路程。

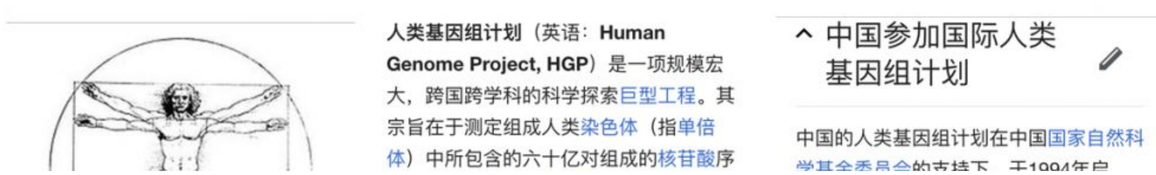


据报道，天河二号使用了80000块Xeon CPU, 计算速度达到33PTF，而本来计划在今年采用新的英特尔芯片，升级到110PTF，但是现在已经无法完成这一升级。美国政府禁止本国企业向中国出口与世界上最快的超级计算机相关的技术， 而美国正在加倍投资其自身的超级计算机项目。英特尔已经与美国政府签订合约，将在伊利诺伊ARGONNE国家实验室生产一部计算速度达到180PTF的超级计算机Aerora，预计到时可能是全球最快的超级计算机。美国政府此举实际上禁止了英特尔等公司向中国出售新一代的Xeon芯片。

有报道称, 美国商务部在2月18日发表的公告称天河二号和天河一号“被认为是用于核爆炸活动。”而天河二号的设计者表示，天河二号主要用于基因组研究等科研项目。与超级计算机天河二号有关的四个中国技术中心被列入了违背美国国家安全或者外交利益的实体名单。美国政府的限制名单中包括长沙、广州和天津的国家超级计算中心以及长沙的国防科技大学。英特尔发言人查克·马洛伊表示英特尔将遵守有关美国法律，不再向中国出口相关产品。

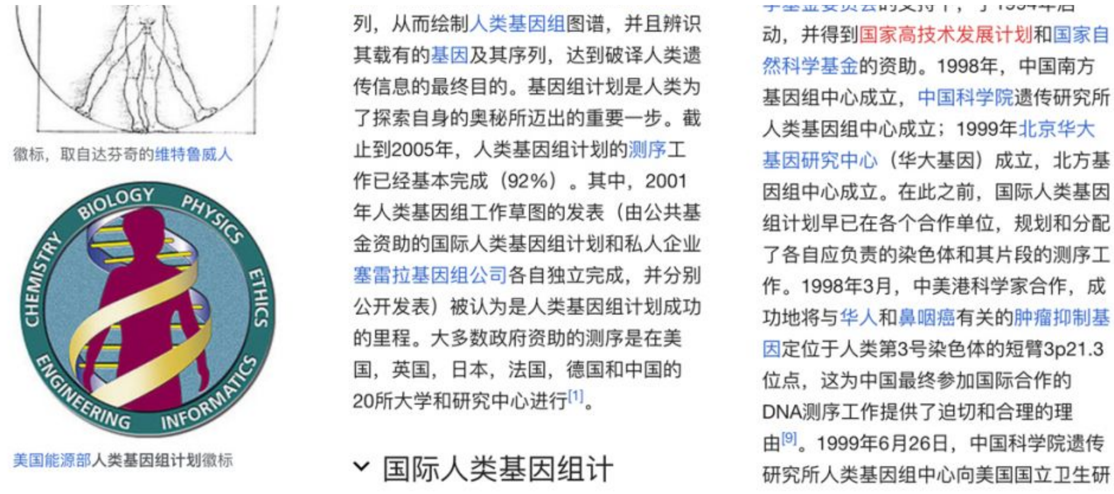
生物医药科技

生物医药科技是不能回避的, 快速发展的高科技领域。中国进入这一领域的里程碑事件是加入”国际人类基因组计划”。它是由美国能源部推动, 1984年在DNA重组技术会议上首先提出的。1988年国际人类基因组组织（HUGO）宣告成立。1990年，投资人类基因组计划由美国能源部和国家卫生研究院领导，预期在15年内完成。中国是第六个, 也是第一个发展中国家, 于1999年6月26日向美国国立卫生研究院（NIH）的国际人类基因组计划（HGP）递交了申请, 并承担了全部工程1％的DNA测序工作。


人类基因组计划（英语：Human Genome Project, HGP）是一项规模宏大，跨国跨学科的科学探索巨型工程。其宗旨在于测定组成人类染色体（指单倍体）中所包含的六十亿对组成的核苷酸序

中国参加国际人类基因组计划

中国的人类基因组计划在中国国家自然科


徽标，取自达芬奇的维特鲁威人

BIOLOGY PHYSICS ETHICS INFORMATICS ENGINEERING CHEMISTRY

美国能源部人类基因组计划徽标

列，从而绘制人类基因组图谱，并且辨识其载有的基因及其序列，达到破译人类遗传信息的最终目的。基因组计划是人类为了探索自身的奥秘所迈出的重要一步。截止到2005年，人类基因组计划的测序工作已经基本完成（92%）。其中，2001年人类基因组工作草图的发表（由公共基金资助的国际人类基因组计划和私人企业塞雷拉基因组公司各自独立完成，并分别公开发表）被认为是人类基因组计划成功的里程。大多数政府资助的测序是在美国，英国，日本，法国，德国和中国的20所大学和研究中心进行[1]。

⌄ 国际人类基因组计

动，并得到国家高技术发展计划和国家自然科学基金的资助。1998年，中国南方基因组中心成立，中国科学院遗传研究所人类基因组中心成立；1999年北京华大基因研究中心（华大基因）成立，北方基因组中心成立。在此之前，国际人类基因组计划早已在各个合作单位，规划和分配了各自应负责的染色体和其片段的测序工作。1998年3月，中美港科学家合作，成功地将与华人和鼻咽癌有关的肿瘤抑制基因定位于人类第3号染色体的短臂3p21.3位点，这为中国最终参加国际合作的DNA测序工作提供了迫切和合理的理由[9]。1999年6月26日，中国科学院遗传研究所人类基因组中心向美国国立卫生研

维基百科全书：人类基因组计划 （2018年4月）

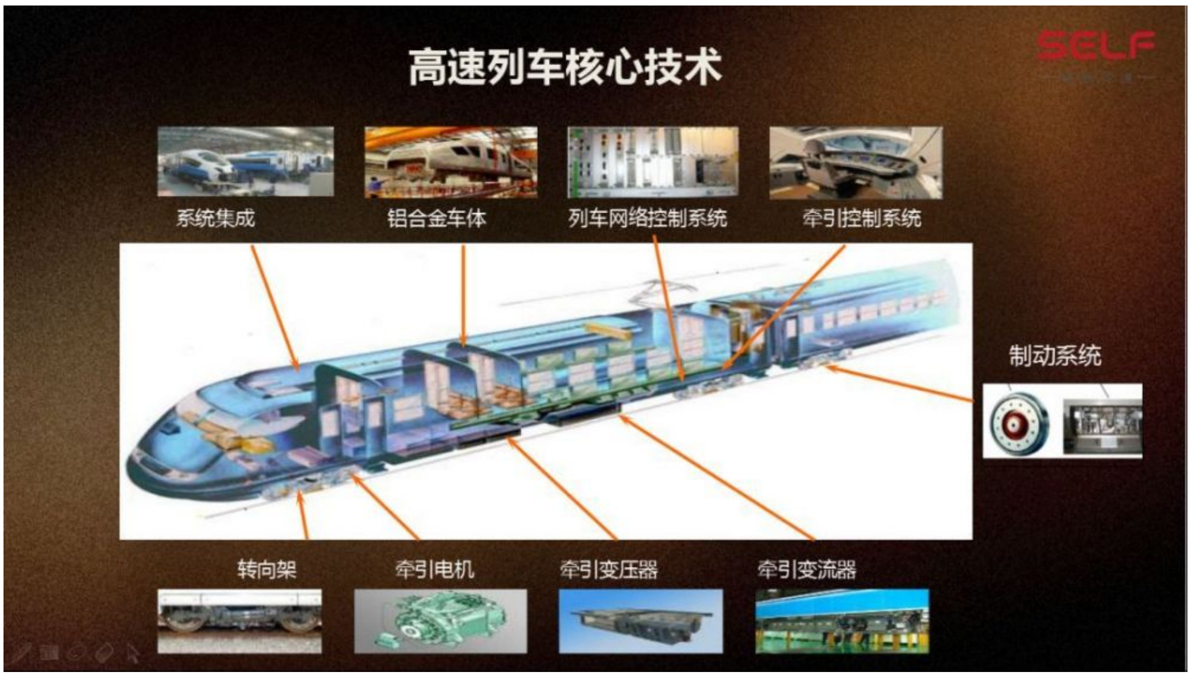
同许多领域一样， 中国只有依附发达国家，才能进入科技发展的快车道。20年过去，大陆发表的论文数量直追美国，但在许多重要领域，如基因治疗，新药开发和干细胞研究等，几乎没有可实际应用的成果。例如在全世界广泛应用后的十年，宫颈癌疫苗才获准于2017年在中国上市，为广大中国妇女带来了福音。而作为宫颈癌疫苗的主要发明者，海外中国科学家周健，已经去世多年。有多少人知道这个伟大中国人的名字？在中美贸易战的巨大压力下，中国今年才降低了进口抗癌药物的关税。

与此同时， 大陆造假学术文章泛滥，并成为巨大的产业链。 每年诸多国际期刊撤稿的成百上千篇文章中，数量排第一位的似乎永远是中国, 几乎遍及所有的名牌大学和科研机构。同十几年前的汉芯造假一样，事件大多是不了了之。或者像胡鞍钢院士一

样， 造假者成为科研的“领军人物“，继续招摇撞骗。

高铁和相关设备

近年大量兴建的高铁改变了中国的面貌， 但高铁也成为官方的宣传利器， 即吹嘘掌握了核心技术的名片。



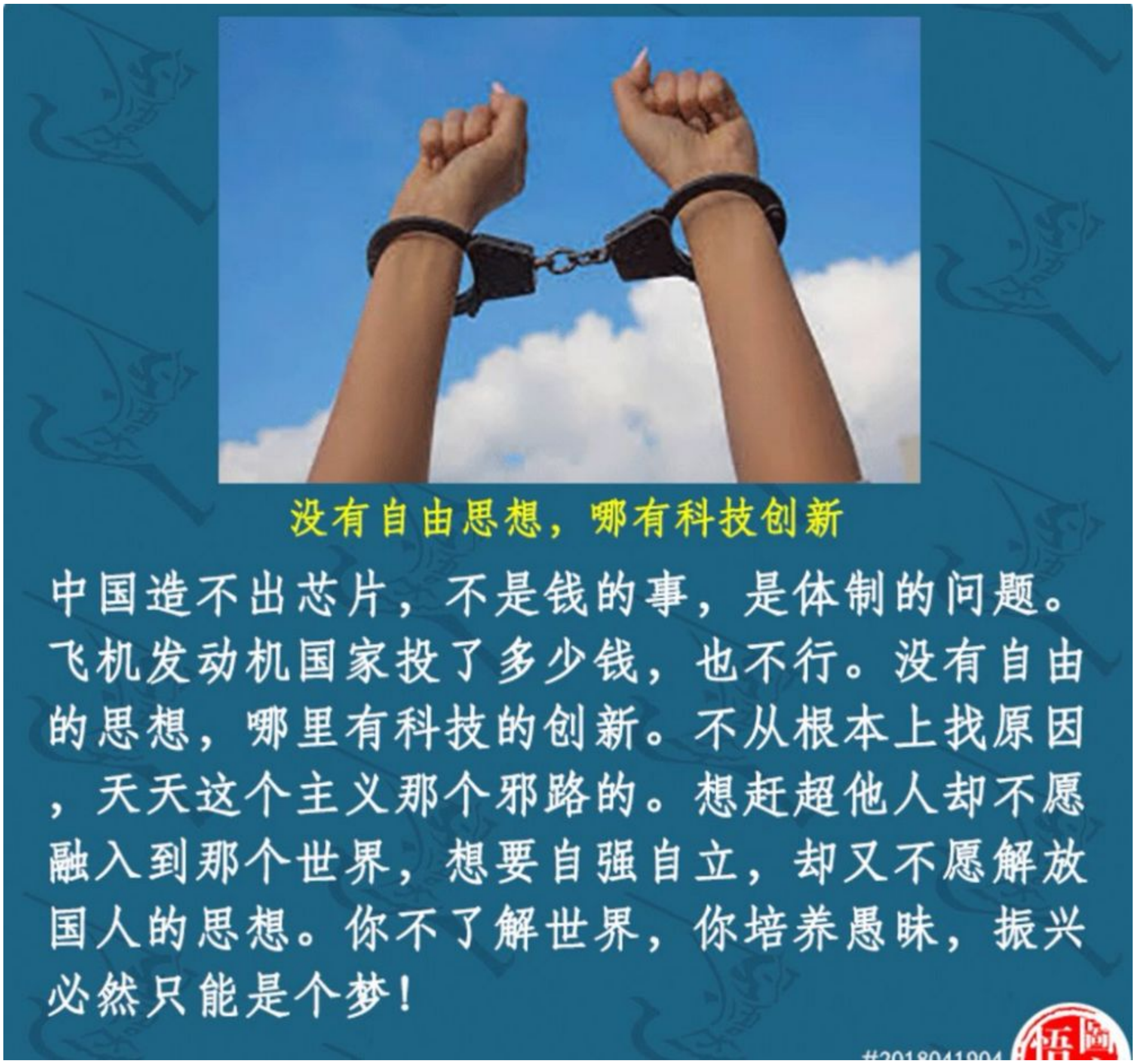
这样的内幕报道少之又少： 在一位西门子的技术人员看来，列车核心技术只有三大部分：牵引系统、转向架和制动系统。其中，最关键的是牵引系统，像“列车的心脏一样”。这些技术外方既不打算降价，也不会转让。整个牵引系统中，最核心、技术含量最高的是软件系统，多位业内专家表示，西门子、川崎、阿尔斯通都没有转让这一技术。“只有掌握了列车控制系统，才能设置各个部件的参数，才

有真正的设计能力。这是他们多年研发成果，不可能拱手让人。”唐车一位技术人员说，现在声称国内自主研发的CRH380B系列车型，一旦列车运行出现问题，还要靠西门子。“软件的升级版要西门子做，试验数据也需反馈给西门子总部。修改周期很长。”与牵引系统一样，被外方视为赖以生存之本的制动系统也没有实行技术转让，而是由外方在中国的合资厂生产。“合资厂更不存在技术转让，中方连图纸可能都看不到。”高铁制动系统由德国克诺尔垄断，核心技术没有转让。

中国心的悲哀

大陆的基础科研和实体产业落后， 以及缺乏创新意识是专制制度的必然产物。 而宣扬高大上， 正能量，马屁文化和封网禁言等更是扼杀了人的创造力和社会的协调发展。 发达国家因经济转型， 才放弃消耗资源, 污染环境的中低端产业, 大陆有了接盘的机会。因为有市场, 资源和人力的优势, 加上港台海外华人的引进, 中国大陆搭上了国际产业分工的顺风车。但把功劳完全归于自己的神领导，占了现有国际秩序的便宜，又要当拆台者，不被打脸才奇怪呢？ 今天川普不打， 下一位总统也会打的。被打了数十年鸡血，养成了玻璃心的国人是时候，该醒醒

了。



附件:

最全，中国尚未掌控的核心技术清单！ 发布日期：2018-04-19 文章来源： 财经要参 (图像省略)

1/A：半导体加工设备

基本被日本，美国霸占，看Intel的最佳供应商就知道了。 目前蚀刻设备精度最高的是日立。Intel离不开其供应商，有些是独家供应，其他厂商想买都买

不成。比如东丽，帝人的炭纤维，超高精密仪器，数控机床，光栅刻画机（这个最牛的也是日立，刻画精度达到10000g/mm ），光刻机（ASML）等等，这些是美日严格限制出口的。

一个块CPU要制造出来，需要N多设备和材料。全球前十大半导体设备生产商中，有美国企业4家，日本企业5家。

1/B：半导体材料 生产半导体芯片需要19种必须的材料，缺一不可，且大多数材料具备极高的技术壁垒，因此半导体材料企业在半导体行业中占据着至关重要的地位。而日本企业在硅晶圆、合成半导体晶圆、光罩、光刻胶、药业、靶材料、保护涂膜、引线架、陶瓷板、塑料板、 TAB、 COF、焊线、封装材料等14中重要材料方面均占有50%及以上的份额，日本半导体材料行业在全球范围内长期保持着绝对优势。 随便去查查日本的几个公司，比如信越化学，全球百分之70的半导体硅材料，都是由其提供。 中国目前投资大力半导体，结果让日本半导体设备厂商赚了个盆满钵满。

2/ 超高精度机床 超高精度机床和材料学并为工业之母： 日本，德国，瑞士的天下，其中日本更是领先世界一大截。 世界最高精度机床主轴来自日本精

工。日本精工将自主设计的极微量油气润滑系统与定预压切换结构相结合，成功实现世界最高dmn值的工作机械(车床 加工中心)用主轴。 美国F22猛禽战机就用日本机床：SNK(新日本工机)的5轴龙镗铣。 瑞典皇家科学院评出的世界最佳公司、英国本地最佳工厂兼出口成就奖、美国制造工程师学会惠特尼生产力奖获得者、美军US.ARMY岩岛兵工厂联合制造技术中心的机床供应商及机械师培训方、波音集团的最佳机床设备供应商等等，这些荣誉均属于yamazaki mazak(日本山崎马扎克)。mazak最拿手的环节，当属machining center(加工中心)。 全球超精密加工领域中精度最高的母机，来自于日本捷太科特Jtket的AHN15-3D自由曲面金刚石加工机，此设备主要用来对各种光学镜头和蓝光镜片模具进行超精密车削及研磨。这台机子的性能达到了30nm部件形成精度和1nm级ra表面粗糙度，仅从加工精度上讲比三台军工神器(美国LLNL的LODTM和DTM-3， 英国CUPE的OAGM2500)还要高出近8倍。 全球70%的精密机床都搭载着由日本Metrol研制的世界最高精度的微米级全自动对刀仪。对刀仪是为了应对机械在随工作时间加长切削轴热膨胀加剧后切削刀尖产生磨损，至使坐标跑偏的必备测量兼修正工具。 全球唯一一台突破纳米级加工精度的

慢走丝电火花加工机，来自日本sodick(沙迪克)，sodick将电火花式加工与水刀式加工结合成功开发出世界首台混合动力线切割放电加工机。 在任何尖端工业机械上都不可缺的传动部件，日本HDS的高精密、大扭矩、轻量化、回力小的谐波减速机在全球拥有4成以上份额，NASA、空客、蔡司外科手术镜等都是靠它来传递反馈设备的停走、动力转向、精度定位。 日本amada在2000年推出的畅销欧洲的astro-540 interpro机型基础上开发出了世界首台将激光溶接-成型-攻丝-折弯4项钣金制造工序集成于一体的复合钣金加工机LASBEND-AJ。 双主轴双刀塔车床的代表者——okuma(大隈株式会社)。okuma最令人称赞的是这家公司是全球机床界中唯一的“全能型制造商”，几十年来一直坚持从核心部件(驱动器、编码器、马达、主轴等)到数控操作系统到终端，全部由自社设计开发完成，真正实现了软硬兼备。 德国权威机械技术杂志maschinemarket将最佳革新技术奖连续授与okuma的Machining Navi自动加工导航技术和多层狭缝永久磁铁磁阻电机prex motor。 日本松浦机械几乎霸占了欧洲高端发动机加工，历来都是超跑法拉利，布加迪威航的客户。 中国高精尖科研设备铜材主要提供商，国家重点扶持机构中铝洛铜向日本生田产机购买一整条伸

铜双面铣面切削生产线；世界几乎所有汽车品牌上的铜材的加工过程都要利用生田产机的设备完成。

3/ 工业机器人 工业机器人是未来50年的全球大力发展的产业。目前工业机器人的技术基本掌握在日本手中。 机器人四大家族：日本发那科，安川电机，瑞典ABB，德国库卡。其中发那科是全球工业机器人销售记录保持者、利润保持者、技术领导者。德国库卡最弱，其核心技术基本外购，目前被美的收购。 工业机器人有三大核心技术其实也就是三大核心零部件的关键技术：控制器（控制技术），减速机，机器人专用伺服电机及其控制技术。 一线厂家包括：发那科（Fanuc 日本）、安川（Yaskawa 日本）、ABB（瑞士）、库卡（KUKA 德国）。 二线厂商包括Comau（意大利）、OTC(Daihen旗下 日本)、川崎（Kawasaki 日本）、那智不二越（Nachi-Fujikoshi 日本）、松下（Panasonic 日本）等等。

4/ 顶尖精密仪器 美日德基本垄断，其中美国10家，日本6家，德国4家，英国2家 。 仪器指医疗、科研设备等，比如显微镜，光谱仪，引力波探测器， 拉曼成像仪，测量仪等等。美日都是诺贝尔奖大国，日本从2000年开始基本每年一个诺贝尔奖，

其中之一就是离不开其高端仪器的制造，使用。 举几个例子。日本SATAKE长期致力于发展人类三大粮食作物之一的稻米方面机械设备，旗下囊括的粮食食品设备、实验检测设备、关联环境机械设备等方面市占率均为第一位，供应从单一到成套系统的全方位设备。全球主要稻米粮食国家政府与企业均与SATAKE有合作，包括中国、美国、东南亚、南美等地区。 由日立为加拿大维多利亚大学定制打造的世界最强大的科研显微镜已于去年正式投入使用，分辨率35pm(1pm=1/1000nm)，造价2500万美元——HF3300V STEHM(扫描透射电子全息显微镜)。 目前全球高端电子显微镜主要有两大品牌：日本的JEOL和美国的FEI。美国能源部橡树岭国家实验室引进具有原子级分辨率的JEOL-2200FS像差校正场发射透射电镜提升精密材料学的研究水准，并建立全球实验室以让境外如伦敦帝国理工的科学家通过高带宽低延迟网络远程操控JEOL的此电镜。 不过日本并不满足电子显微镜的领先地位，毕竟像最尖端的透射电镜它的分辨率也就“只有”0.04nm，因此为了更加提升生命科学与材料学的水准与研发效率，具有可以将微观世界探索带入另一个时代的，全球唯一陶一台原子纳米级全息电镜也已经被日本开发成功了——来自日立。 医疗硬件的最高峰之

一，全球仅有的6台投入使用的重粒子癌放疗设备有5套在日本，1套在德国，目前选择不开刀而接受重粒子线放疗的患者中有80%是在日本进行的。医疗科技硬件两大最高峰的另一个——质子束放疗加速器，由日立与北海道大学发明，整套设备售价2亿dollar+，全球装机量不超15台。世界首台带立体定向功能的适形调强放疗设备并用于胰腺癌治疗——三菱重工。世界首个不依靠科研反应堆，成功商业化为医院专用的硼中子捕捉疗法(BNCT)设备——住友重机械-京都大学。BNCT是不需上手术台的癌治疗手段之一，日本产学界合作。世界最速兼唯一有能力探测外银河系高能量的全天候天文仪器——maxi(全天候X射线监视装置)。搭载了由jaxa和riken共同开发的世界最广视野狭缝监视摄像机(12固态+2气态)，放置于国际空间站日本实验舱kibo号外平台，随kibo号沿空间轨道移动可每92分钟完成一次对银河系的360度扫描，将以往千余个X线变光源的一轮分析时间由数日至数周缩短到一个半小时左右；不设特定对象，以最敏感的观测力捕捉宇宙空间内任何一处超新星、中子星、黑洞、伽玛暴的瞬间突发和后续可变现象。截止2015年1月不到4年时间里，仅新的(极)超新星maxi就已经发现了12颗，很多过去未知的天文现象和原理正在被日本和美欧

科学家利用maxi解明中。世界首支行星观测用(极紫外分光)太空望远镜——日本Sprint-A Sprint-A将尝试解明类地行星(火星、金星)在太阳系形成后的数亿年间因太阳风磁层导致的大气逃逸之迷，并通过观测最靠近木星的卫星“木卫一”产生的大量硫离子，来调查因它引起的木星中等离子体能量转移。jeol利用最新独自研发的12极子球面像差校正器，成功推出最高加速电压达300kv的新一代冷场发射球差校正透射电镜——jem-arm300f，巩固了自己在电子显微镜界的世界领先地位。世界最高波束亮度、强度生成能力的能量回收光源光阴极直流电子枪—日本pearl。日立的质子束癌症放疗设备已经在全世界医院癌症科NO.1的美国MD安德森进行了2400+实例，此外美总统御用医院梅奥诊所，美国国家癌症研究所NCI唯一指定的儿童综合癌症治疗兼研究机构St.Jude Children’s Research Hospital，欧洲最大规模肿瘤科的德国海德堡大学医院都在利用日立的质子束放疗设备。

5/ 全球工程器械排行榜 美国卡特彼勒，terex第一，第三。日本小松，日立分列第二，第四。中国徐工进入前十。2016年中国大力发展基建，让日本小松同比暴涨97%，日立暴涨42%，神钢增长29%。

历史上最大(8100tm)的拥有量产记录的动臂塔吊(动臂自升式起重机)——IHI运搬机械。在此之前IHI曾将起重力矩为5600tm的“前世界第一大”塔式起重机用于明石海峡大桥的主塔施工，动臂塔吊相比水平臂塔吊虽然造价昂贵 起升变幅速度慢，但由于具有臂架在作业时变幅面积可控，不会对他物造成干扰，平衡稳定性高，起重量大，适合吊装钢筋混凝土等重型构件的优势，成为当今大规模建筑现场的主流母机。 其实在此领域，IHI在本世纪初为自己的吴工厂造过一台起重力矩达到近20000tm(65m-300t)的巨无霸，不过仅此一台不量产。

6/ 2015全球轴承排行 日本，瑞典，德国的天下。轴承在工业领域的发挥的重要作用和对材料学的要求，内行都懂。

7/ 全球炭纤维排行 炭纤维在新世纪和未来发挥着越来越重要的作用，高端军事，工业，生活，汽车，飞机等等都离不开。炭纤维技术基本被日本东丽，东邦，三菱丽阳垄断，目前中国T800还不能完美量产，东丽目前已经在玩T1100G了。 波音，空客是东丽的常客。空客在2010-2025期间要从东丽进口价值21-32亿的炭纤维材料，波音也一样。 继碳纤维之后， 源自日本的新材料SIC纤维将又一次推动世界

技术革新，新一代飞机的发动机核心零部件将采用日本开发的新材料。美国通用电气（GE）将在最新型发动机上采用日本厂商制造的重量轻、且具备高耐热性的碳化硅（SiC）纤维，宇部兴产等日本2家厂商供应。 在飞机上，主翼和机身等部位将把铝合金改为碳纤维增强树脂基复合材料（CFRP）。从机身的CFRP采用比率来看，欧洲空中客车和美国波音的最新中大型飞机已经超过50％。在CFRP领域，日本企业的市场份额达到约7成。 通用电气GE将和日本石川岛播磨重工，宇部兴产联合开发，以高压气体推动飞机前进的涡轮机的风扇叶片等4种零部件，从以往的镍合金改为SiC材料。通过尖端材料的采用和设计调整，使GE9X的燃效比此前提高10％。

8/ 光学 世界先进光学玻璃制造商有日本保谷光学Hoya，日本小原光学Ohara，日本住田光学Sumita，德国肖特光学Schott。 其中日本住田光学Sumita保有精密模压而成的光学玻璃的，世界最高折射率，世界最低成形熔点，世界最多品种数量记录。日本住田光学的光学玻璃无论在制造工艺，还是在产品种类上全面领先其他同行。 光学领域最重要母机之一的大型衍射光栅刻划机，全球只有3-4个国家有能力造，日立保有最高刻划精度

10000g/mm，直接影响光学领域的研究。 再举个例子，世界第一行星探测能力的日本斯巴鲁subaru昴星为世界最大单一主镜片光学红外天文望远镜，在目前发现的距地球最遥远的10颗星系中有9个是科学家利用它发现的，其中包括最远的那颗，并在2012年打破了新银河的最远观测记录。

经吉尼斯世界纪录认定的世界最精密光学天象仪——来自日本五藤光学。当今世界上最先进的光学天象仪能准确投影1亿4千万颗恒星，并且五藤光学和柯尼卡美能达加起来在此领域已握有全球7成左右份额。

9/ 发电用燃气机轮 三菱重工，日立，西门子的天下。世界最高热效率发电用燃气轮机就来自日本三菱重工的M701J，热转换效率比M501J再次提升了0.2%，刷新了世界记录，并且是世界最大功率燃气机轮，拥有单机470兆瓦，GTCC联合循环680兆瓦的容量。 发电用燃气轮机另一项考核指标——功率，世界最大功率的发电用燃气轮机——三菱重工M701J，拥有单机470兆瓦，GTCC联合循环680兆瓦的容量，更惊人的是它的热转换效率比M501J再次提升了0.2%，刷新了世界记录。 世界最大双轴燃气轮机为日立H80，简单循环功率110mw+，联合循

环功率154mw+。 2012年日本三菱重工大型燃气机轮已经向韩国出货；2016我国东方电力股份有限公司引进了三菱日立的燃气机轮，是世界上投运的最先进F级，H级燃机。

10/ 脱销催化装置 发电机的心脏，目前该领域被日立垄断。每一套脱硝催化装置的体积都相当于一座多层住宅，中国各个电厂都是其客户。

11/ 垃圾焚烧设备 强大处理能力的垃圾焚烧设备是城市化推进中不可缺少的环保设备，日立造船引领此领域，其客户遍布全球，中国安装了26件。

12/ 石化领域 最关键的一种母机——PP PE大型挤压造粒机 拥有完全自主设计兼制造能力的全球就3家（日本2家，德国1家）。其中日本制钢所的无齿轮泵式可以做到100th(87万t年)的世界最高水准，神户制钢则拥有全球最高占有率，PP/PE挤压造粒机是化工厂必备的设备，中国的那两桶油都是日企的客户。

13/ 工业水泵 由日本ebara(荏原制作所)设计建造的世界最高单体扬程最大流量，也是最耐操的工业水泵被用于山西引黄工程 。

14/ 企业级扫描仪 日本富士通的天下。全球商业智

能文档影像解决方案一哥，表单印刷-识别-电子化合体技术的发明者——富士通pfu。 富士通pfu利用自己世界最高市场份额的商用扫描仪和独立开发的光学字符识别软件(ocr)，帮助中国国家统计局高效准确的完成了世界最大规模人口普查 。

15/ 血液诊断设备 国家食品药品监督管理局指定北京市医疗器械检验，所将全球血液诊断设备制造商老大——日本希森美康的血细胞分析仪做为国家标准，以此来审查检测全国所有血细胞计数设备的质量和日常精确度管理的提升。

16/ 全球氧化锌避雷器 领先企业——东芝三菱电机产业系统株式会社(tmeic)向中国首条由境外引入兼目前世界上线路最长的天然气输送项目——西气东输二线工程提供全部高压变频器与高速电机。东芝三菱电机产业系统株式会社同时保有世界最大容量的电压源型变频器与高速电机。

17/ 光伏逆变器 日立与东方电气集团在华的合资公司东方日立，向中国乃至全球最大规模水力光伏互补光伏发电站提供上百台高出力高转换率的光伏逆变器，光伏逆变器是将太阳能电池所发出的直流电逆变为交流电，并承担系统保护作用的光伏电站关键设备之一。

18/ HFC-23分解回收装置 日本月岛环境工程与旭硝子、大金工业根据《京都议定书》中，清洁发展机制项目(CDM)研发的，世界最先进的有效破坏率超过99.99％的HFC-23分解回收装置，占距了全球销毁HFC-23气体所需设备的3成以上份额，我国发改委是其客户。 HFC-23别称氟利昂23，是传统氟利昂的替代物HFC-22在生产过程中必然要排放出的一种强效温室气体，是当今全球气候变暖的元凶，属极难销毁型，必须控制它流入空气中。

19/ 海水淡化和废水利用 在海水淡化、废水再利用、超纯水制备中被广泛使用的反渗透膜等膜工业领域，以日东电工、东丽、帝人、旭化成为首的日本化工企业可以说是掌握着相当的话语权。 旭化成的microza水处理技术被应用到北京五环最需要净水的比赛项目中。

20/ 建筑设计 全球最大规模的综合性建筑设计公司之一日本日建设计(nikken sekkei)的成绩单十分靓丽，在亚洲和中东由其突出，连续9年世界第一。中东第2高迪拜burj al alam，北京电视台，上海中银，深圳太平金融大厦均出自日建设计之手。

21/ 加氢反应器 加氢反应器是大型化工厂的必备，在唯数不多有能力建造加氢反应器的国家中，日本

神钢与日钢的热壁加氢反应器常年保持在全球第1，2位（最大外径、重量、温度、壁厚），神钢也是唯一在设计 核心材料、组装的整条制造过程中具备完全自主能力的厂商。

22/ 粉体加工机 任何糖果，药物等大规模生产不可缺少的粉体加工机。

全球粉体装备老大——日本Hosokawa micron(细川密克朗)，倘若Hosokawa micron的粉体、微粒加工机械出现停产，全球各大医药、糖果点心商的生产车间也将随之面临瘫痪状况。细川密克朗的粉体加工机械是诸如辉瑞、罗氏、诺华、阿斯利康、葛兰素史克等国际制药大厂的御用设备。

23/ 核心卷绕设备皮带张紧机 在所有板材加工领域(钢板、汽车、家电、建筑)都必要用到的给与板材张力的核心卷绕设备皮带张紧机，全球9成以上份额被日本JDC的RB21和Beltbridle两种型号霸占。

24/ 味之素 味精的发明者，日本味之素。广泛存在于各类饮料、食品中，生活中不一定会直接接触到，但一定常有摄入。味之素做为手术患者术前术后不可或缺的氨基酸输液市场的制造商，占有全球6成份额，拥有在饮料口香糖中广泛存在的阿斯巴甜全球4成份额，其中可口 百事的低糖品牌7-8成阿斯

巴甜采购自味之素。

25/ 焦炭生成器 住友重机械作为老牌化工母机制造商，掌控着冶金制铁，基础原料焦炭的焦炭生成器大部分市场，中国、美英、中东大型石油公司都是其客户。

26/ 动力总成精密测试设备 不管是天上飞的海里游的还是地上跑的，只要是移动型的机械物体就需要发功，而发功的前提是测功——日本Horiba(堀场制作所)在引擎传动制动底盘排放等全套动力总成精密测试设备领域具有压倒性领导力，在汽车，坦克，飞机等领域都有不可或缺的作用。

几个例子。1、Horiba得到美国科学应用国际公司SAIC的合同为陆军坦克汽车研究工程中心建造世界最大的战斗用轮式及履带式车辆的测试和能源环境实验室。 2、瑞士联邦理工下属的国家材料科学与工程实验室，为了提高新型重卡的发动机燃效和最大扭矩4000Nm的研究目标，决定在09年继续更新Horiba的新测试设备，包括TITAN D系发动机动态测试系统以及MEXA7500系尾气排放测量系统。
3、全德机械工程学前3的达姆施塔特为了通过实践使学生提高对发动机动态下的理解，特此引进Horiba的测功机和发动机自动化控制系统。 4、

BMW的能源环境测试中心引进Horiba的发动机排气检测技术和定容稀释采样技术，进行复杂的排放测量。

27/ 特殊类钢材 世界最大特殊类钢材制造商——日本daido steel出品的引擎用传动轴和船舶柴油引擎用开关阀分别占到了全球3成、6成份额，特别在传动轴市场是当之无愧的NO.1，历来波音空客旗下主力客机引擎之首选。

28/ 全成型电脑横机 全成型电脑横机是对精密度，稳定性要求非常高的设备。来自日本和歌山市的岛精机制作所，是世界最快速全成型电脑横机记录保持者，同时还握有此领域全球6成份额，电脑横机与工业缝纫机并称为纺织业界的两大母机。 岛精机出品的电脑横机在崇尚高端时装的欧洲人眼里被称为针织机械界的“劳斯莱斯”，董事长岛正博先生因在纺织设备领域对意大利时装界的恭献被授与意大利国家级荣誉勋章。

29/ 热转化处理领域 世界最大处理能力、最高耐压的工业冷却板式热交换器——日阪制作所，份额方面与瑞典阿法拉伐并列第一，另外日阪制作所利用热转换技术首创于全球的高温高压灭菌系统，已被广泛应用在生产医疗输液器械、中草药制剂、家常菜

食材、调味料、啤酒、软包装饮料等领域的杀菌工序环节中，市场占有率7成。

30/ 证件制造设备 中国公民的2代身份证印刷设备经日本富士施乐设备之手，但中国公民所用智能证件中经日本设备之手的远不止一个身份证。 世界最大证件母机制造商日本unomatic，多年来向各国政府机关交付了电子护照制造、数距编码、护照发行管理、激光式护照印刷机、钞票剪裁机等各种自动化系统，包括面向中国出货的存折制造设备。

31/ 液压式伺服冲压机 川崎重工旗下附属企业川崎油工，先后向中国第一大客车底盘生产商——安徽江淮汽车公司提供中国最大的(5000t/6000t)液压式伺服冲压机。

32/ 电波暗室 电磁学的顶峰，各种机械 电子成品只要身上存在半导体零件就需要进行电磁波环境测试，测量电磁兼容最重要的设备就是电波暗室，全球最大规模电波暗室制造商是日本TDK。

33/ 高端光缆 nict与住友电工、横滨国立大学、optoquest株式会社共同开发出36光芯兼每条光芯都可以3种模式传递信息的世界最强性能多功能光纤，成功开辟了利用单根光纤进行10pbps级超大容量传输的可能性，成果已于去年3月被在洛杉机召开的光

纤通信界的最大国际会议ofc 2016选为最热点话题文章。

34/ SDN-软件定义网络 当下最新兴前沿的IT技术——software defined network(SDN-软件定义网络)，SDN是一种基于openflow的新型网络架构，通过从路由器和交换机中的数据转发平面分离出一个集中开放式控制平面，同时将命令和逻辑规则发送回硬件数据平面，把原来负责控制的操作系统提炼为独立的网络操作系统来负责和硬件设备间的通信，在加强底层选择度与系统集成性并提升对网络和资源访问控制精细度的低成本平台下，得以让运营商或企业机构以更灵活的可编程化实现不同业务特性适配，使网络的流量控制和转发依赖于硬件设备的传统模式架构发生跟本性改变。SDN的最初概念由stanford大学研究组提出，目前以nec为首的日本IT企业在研发应用化阶段处于绝对的全球领跑位置。

35/ 物联网安全解决方案 是今后物联网发展的重点。三菱电机与立命馆大学利用大规模集成电路在作动时产生的独特微细个体差异，创造出目前最先进的IoT(物联网)安全防护解决方案——lsi指纹id。

36/ 全站仪 在测绘据有相当重要的作用。日本托普

康TOPCON做为影像型全站仪的发明者，和无棱镜脉冲全站仪测距记录的保持者。托普康从波兰教育局和英国Crossrail铁路项目中，分别获得世界和欧洲最大的土木测绘仪器订单；各大医院眼科的验光仪器诊断设备，同样来自日本托普康TOPCON。

37/ 化妆品产业 这东西不光需要技术，还需要品牌积累，没有上百年的品牌积累，想超越什么兰蔻、欧莱雅之类的，难于上青天。 具体来说，需要精细化工，医疗，生物方面的科研积累，还需要营销，设计，设计甚至营销更重要。目前世界上化妆品产业份额基本被法国，美国，日本，德国占领。由于韩流文化的风靡，韩国爱茉莉也发展为世界化妆品集团中的一员。 化妆品产业超级赚钱，就拿欧莱雅来说， 2016年欧莱雅在全球销售总额为258.4亿欧元（约合1892亿人民币），营业利润为45.47亿欧元（约合333亿人民币）。 在设计、营销方面做得最好的是法国，看其这么多奢侈品就知道了；日本虽然技术实力最强，以资深堂，花王，kose等为代表，但依然干不过法国；而美国则是二者都有。 日本资深堂是世界唯一23次获得IFSCC最优秀奖的化妆品厂家，且遥遥领先其他国际化妆品公司，近年还因为揭示皮下脂肪细胞的肥大化以及随年龄增长

产生的肌肤弹性衰退与法令线加深，脸颊形状老化间的机理关系”而荣获2014年在巴黎举办的第28届IFSCC congress top award(国际化妆品化学家学会联盟最优秀奖)。这是资生堂连续第5届在IFSCC大会上取得top award，也是包含congress和conference在内的总计第23次获得top award，遥遥领先所有竞争对手。 资深堂在化妆品产业科研贡献，几乎胜过任何一家国际化妆品公司。虽然资深堂技术实力如此强，但却一样干不过兰蔻。

38/ 乐器行业 乐器行业是日本，德国的天下。世界乐器界的绝对王者——雅马哈。“一台伟大的钢琴是能够令你对听众产生深厚情感影响的钢琴。雅马哈创造了这样的钢琴。他们是一个难以形容的将情感、响应和技术完美结合的产物。这就是为什么我深爱雅马哈。”国际著名的钢琴家斯维亚托斯拉夫·李奇特说。但是，他并不是唯一这样偏爱雅马哈的人，事实上，雅马哈钢琴是世界顶尖钢琴家们的选择，也被众多的学校和音乐学院所推崇。 日本雅马哈在乐器界的地位非常高，在中高端领域都是全球霸主。市场份额方面，除了吉他较低外，其余都有相当的存在感（按照金额计），雅马哈占股全球乐器市场的23%，名副其实的压倒性优势。

39/ 电池 未来是电动车，氢动力，混合动力汽车的世界，其最重要的东西是电池，目前由日韩垄断。但在上游电池材料供应中，日本住友化学，东丽，昭和电工，三菱化学在纯电动汽车EV上游产业链有压倒性的优势。东丽，住友化学为松下，LG供货。

40/ 海底电缆 目前日本住友电工在此领域的技术为世界第一，由其开发的全球最轻海底输电电缆已经向英国和比利时的海底电缆供货，长度约130公里，价格为300亿日元，并在菲尼宾，东亚，印度尼西亚有广阔的前景。

41/ 超级计算机 世界最快生命科学专用超级计算机已由riken完成开发，于2014年第一季度在riken位于神户市的生命系统研究中心正式投入运转。这台超算搭载了riken与日立合作最新研发的grape系列第4代分子动力学模拟专用计算芯片(加速器)，由于专门针对创药领域的蛋白质分子经典粒子动态解释，所以此超算不能运行top500通用超算的linpack测试基准程序，但是如果只考虑运算性能的话它的计算速度将达到京超算的近百倍，并毫无疑问从ibm手中夺回最高性能创药专用超算的头把交椅。

42/ cpu/gpu异构式超算系统 cpu/gpu异构式超算系统的提倡者兼此平台程序软件的先驱开发者、超级

计算机界最高峰学术赏sidney fernbach award的新科得主——东京工业大学全球科学信息计算中心prof.satoshi matsuoka。随着后续软体资源的快速配套和并行集群计算技术的加速发展，cpu/gpu异构式超算已经成为整个hpc界的事实标准体系，从最早的tsubame1.2到连续green500测试头名的tsubame-kfc，目前全球几乎所有高性能超算系统都是此架构的支持者，matsuoka博士也因此获得了象征超级计算机领域个人最高荣誉的sidney fernbach award。

43/光纤传输 nict kddi研究所和古河电工在太平洋横断光纤传输实验中，结合三方软硬技术，成功实现全球首次使单根光纤的容量距离积达到1Exabps 级别，打破了ntt先前保持的世界纪录。

44/量子计算 东京大学在世界首次采用III族氮化物普及材料(GaN-氮化镓)作为量子点单光子源成功生成可于常温下操作的单一光子，迈出了量子计算的第一步。

45/量子通信 东京大学prof.akira furusawa联合ntt先端设备技术研究所，将Furusawa博士在2013年研制的世界首个完全态量子隐形传送装置的心脏部——用来生成检出量子纠缠的核心电路，集成到一块以ntt拥有的纳米平面光波回路加工工艺为基础制作的微

型硅芯片上，并成功在这个氧化硅衬底ic中发生和检测到量子纠缠，通过将布满了巨量光学器件的约1平方米的光平台复制缩小到面积0.0001平方米(26×4毫米)兼可升级的石英系基板上，突破性的解决了进行量子隐态传输时承载在光子上的量子位信号因光学系统内元件配置制约导致的运算扩展瓶颈，Furusawa博士的下个课题是争取把光源二极管等非量子纠缠生成检出部分也完成聚集化，减少光纤损耗对量子位精度和稳定度的影响，向制造出超高速量子计算机和超大容量量子通信的目标迈进。

46/ 激光光量子计算机的电路板 日本和澳大利亚的研究人员已经在可扩展性的用激光光量子计算机的电路板取得了突破性的进展。东京大学和澳大利亚国立大学已经看到最多数量的量子系统汇集在一个单一的组件跳转从14到10000。

47/ 矢量超级计算机 NEC宣布已开发完成最新型SX系列矢量超级计算机——SX-ACE。这台采用sun架构的矢量超算虽然其总体运算能力(130TFLOPS)排不进世界前5，但却具备世界第一的单核性能(64GFLOPS)和世界第一的单核内存带宽(64GB/s)，并利用独到的工业设计实现紧凑化与低耗能。

48/ 电脑多头秤 电脑多头秤的发明者、世界最大计量包装解决方案提供商——日本ishida(石田)在如今全球电脑多头组合秤量机市场占有7成份额。像联合利华、达能这类具备巨量产能的跨国食品企业是ishida的忠实支持者。

49/ 三维图形转换软件 小企业有大实力——由来自静冈县滨松市不足70名员工的elysium开发的三维图形转换软件，自本世纪初开始就已无时不刻的在幕后为各非盈利型机构、跨国公司(NASA 波音、达索、IBM、autodesk、西门子、戴姆勒、宝马、福特等的主要项目提供支持。elysium为洛克达因的世界最大推力火箭引擎RS68项目团队提供高精确度高保真度的图形数距转换软件来应对复杂的实体几何模型、拓扑、装配关系。 elysium的高精确高保真度3D数距转换软件多年来一直贯穿波音、雷诺F1车队的整个研发周期，极大帮助工程师和技术研究员提升必要的几何图形编程处理、翻译优化、设计缺陷修复时的工作效率。

50/复合材料热压烧结炉 川崎重工为应对波音b787-9 b787-10增产和今后更大777x系列机型而最新设计打造的世界最大复合材料热压烧结炉(直径9m 长30m 重920t)已正式在名古屋第一工场投入使

用。改进了加热工艺，能更稳定更均匀的通过高温高压将机身前胴体所需的积层碳纤维复合材料一体固化成型。

51/太阳帆飞船等 世界首个成功展开并成功实现光子加速推进技术的太阳帆飞船(太阳辐射加速星际风筝)朝金星进发——日本宇宙航空研究开发机构IKAROS。 世界最高精度与第2臂展的引力波望远镜——日本LCGT(kagra) （激光干折计超过3km的实物只有美国的2台）。 世界最短波长的X射线自由电子激光(XFEL)研究设备——日本理化学研究所的SACLA。 世界最高密度超冷中子源生成设施——日本KEK 阪大RCNP 加拿大TRIUMF研究所共同建造。 日本光产业创成大学院大学prof.yoneyoshi kitagawa联合hamamatsu(滨松光子株式会社)与大阪大学，利用hamamatsu开发的两支高往复ld(激光二极管)激励式固体激光对向照射直径0.5mm/厚7um的含有重氢的塑料球标靶制成球体堆芯，然后借助大阪大学超短脉冲高强度激光装置lfex的两条激光束从外部直角方向直接激发压缩成型的堆芯，成功将激光内爆反应时所需的热中子生成量由原先最多的2000万-3000万个一举增加至5亿个左右，同时确认其中离子流体产生的800万℃追加沉积热量是

导致被加热前的800万℃燃料瞬间内爆至2000万℃的首要热源，即在世界首次成功使高速离子作为惯性约束核聚变加热介质的愿望变为现实。 日本光产业创成大学院大学prof.yoneyoshi kitagawa领导的研究小组在世界首次实现了激光核聚变所用核燃料的连续投入，并成功拍下由激光引起的连续聚变反应过程，向实用化发电再推进一步。 除甲烷水合物外，另一种可燃冰——天然气水合物(NGH)，三井造船在全球首次成功完成从微丸制备-储存到运输-再气化的一整套“陆上天然气水合物运送流程”的研究，并建造出世界首艘NGH专用运输船。天然气水合物做为一种前景广阔的新能源后选物，一旦大规模应用则将激发新油田开采，有望极大减少火电厂对LNG的依赖。以三井造船为首的日企在本领域不仅具备有形资产，无形资产也是遥遥领先。 无线电话发射机的发明者，世界3大IT通信测试测量设备制造商之一——建社近120年的anritsu。

52/ 冈野工业 冈野工业是一家员工仅6人，注册资本金不足1000万yen的绝对微型家庭作坊，但是，其在民用领域拥有移动设备用锂电池不锈钢外壳的几乎100%份额；在军工领域是美国隐型战机和NASA御用的炭素精加工技术提供者，美国国防省激光反

射器用抛物面天线指定供应商；在医疗领域利用自己世界第一的冲压技术成功帮助terumo将世界最细的针尖只有0.02mm的胰岛素注射针问世，从此使糖尿患者打针不再疼痛(今年1月已在中国上市)。

53/ 轮转印刷 三菱重工与德国曼罗兰、高堡都有过向报社提供运转速度每小时90000cph(18万份/小时)的报纸用轮转胶印机的记录，不过在轮转印刷领域他们只能并列第2，岂今为止世界上最高速的倍幅报纸轮转胶印印刷机由日本TKS(东京机械)在07年开发，印刷能力达到了每小时100000cph(20万份/小时)。

54/ 结语 一个国家的稀土消耗量可以判断一个国家的工业水平，任何高，精，尖的材料，原件，设备都离不开稀有金属。为什么同样是钢材，别人就比你耐腐蚀？同样是机床主轴，别人就比你耐用精确？同样是单晶，别人就能达到1650°的高温？为什么别人的玻璃折射率这么高？为什么丰田能做到世界最高汽车热效率41%？这些统统都跟稀有金属的应用有关系。 日本目前是世界第一大稀土消耗国，其稀土冶金水平世界第一。目前的美日都在大力发展物联网，工业机器人，大数据云计算，新能源这些都是今后世界发展的重点，从尖端专利申请我们

就可以看出，美日现在到底在干嘛。 大数据分析的专利目前基本被美国IBM、微软、日本日立、NTT、富士通垄断。美日在抢占物联网的技术、专利。目前近半日企都开始应用物联网技术。 工业机器人一直都是日本的天下，也是今后第四次工业革命的重点。所谓核心技术比的就是长期积累，投入时间早晚，工业底蕴。看看美日目前在干嘛，就能知道今后世界的发展方向。

时事述评论坛：http://bbs.wenxuecity.com/currentevent/1381603.html